

УДК 378.147:372.854

**ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ  
В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА****Степанова И.П., Ганзина И.В., Гринченко Е.Л., Атавина О.В.,  
Шалыгин С.П., Мендубаева З.А., Макарова О.А.***ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск,  
e-mail: jeka\_him@mail.ru*

На сегодняшний день существует много методов и приемов, помогающих студенту овладеть теоретическими знаниями. Проблема заключается в том, что студент легко справляется с теоретическим материалом, но не может воспользоваться этими знаниями на практике. Медик должен владеть арсеналом химических и физико-химических методов исследования, без которых немислима деятельность современного врача. В статье авторы приводят группы химических компетенций, которые формируются при обучении химии, в том числе в научно-исследовательской деятельности. В статье приведены примеры организации аудиторной и внеаудиторной деятельности студентов. В качестве аудиторных занятий выступают лабораторные работы с элементами учебно-исследовательской деятельности, лабораторные работы – семинары, семинары – исследования. Внеаудиторная научно-исследовательская деятельность представлена реферативными работами, стендовыми докладами научно-исследовательского характера в рамках проведения конкурса стенгазет, а также выполнение индивидуальных исследовательских проектов и представление результатов на научных студенческих конференциях. Приведены темы научно-исследовательских работ разного уровня. Представлены показатели удовлетворенности студентов организацией учебно-исследовательской работы, которые демонстрируют положительную динамику в организации и подтверждают эффективность применяемых инновационных форм в самостоятельной работе студентов. Статья может быть полезна для преподавателей, занимающихся подготовкой медицинских кадров как высшего, так и среднего звена.

**Ключевые слова:** учебно-исследовательская работа студентов, научно-исследовательская работа студентов, лабораторные работы – семинары, индивидуальные исследовательские проекты, молодежный химический кружок

**INNOVATIVE FORMS OF CHEMISTRY TRAINING IN THE RESEARCH  
ACTIVITIES OF UNIVERSITY STUDENTS****Stepanova I.P., Ganzina I.V., Grinchenko E.L., Atavina O.V.,  
Shalygin S.P., Mendubaeva Z.A., Makarova O.A.***Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: jeka\_him@mail.ru*

To date, there are many methods and techniques to help students master the theoretical knowledge. The problem is that the student easily copes with the theoretical material, but cannot use this knowledge in practice. A medic should have an Arsenal of chemical and physic-chemical methods of research, without which the activity of a modern doctor is unthinkable. In the article the authors cite groups of chemical competencies that are formed in the teaching of chemistry, including in research activities. The article provides examples of the organization of classroom and extracurricular activities of students. As classroom works laboratory works with elements of educational and research, laboratory works-seminars are used. Extracurricular research activities are presented by abstract works, poster presentations of research nature in the framework of the competition wall Newspapers, as well as the implementation of individual research projects and presentation of results at scientific student conferences. The themes of research works of different levels are given. The indicators of students' satisfaction with the organization of educational and research work are presented, which demonstrate positive dynamics in the organization and confirm the effectiveness of innovative forms used in independent work of students. The article can be useful for teachers involved in the training of medical personnel.

**Keywords:** educational and research work of students, research work of students, laboratory work-seminars, individual research projects, youth chemical circle

Сегодня главной задачей вузов является создание условий для подготовки высококвалифицированного специалиста. Это определено в федеральных образовательных стандартах высшего образования. Медицинские вузы не являются исключением. Но существует проблема в преподавании дисциплин: студенты легко овладевают теоретическими знаниями, но с трудом реализуют это на практике. В этой статье мы приводим опыт решения данной проблемы кафедре химии Омского государственного медицинского университета.

Химия является базовой фундаментальной дисциплиной в медицинском образовании, а значит, формирование предметных компетенций вносит свой вклад в общую профессиональную подготовку будущего врача. Медицинский работник должен ориентироваться в законах, управляющих ходом биохимических процессов, владеть арсеналом химических и физико-химических методов исследования, без которых немислима деятельность современного врача [1, с. 15]. С решением этой проблемы позволяют справиться инновационные

методы, создающие научно обоснованные педагогические условия для применения знаний на практике. Для этого процесс обучения химии должен носить большей части проблемный, исследовательский характер, мотивируя будущих выпускников на приобретение требуемых компетенций [2].

Цель исследования: оценка влияния инновационных форм при обучении химии на активизацию исследовательской деятельности студентов медицинского вуза.

### Материалы и методы исследования

По мнению Е.Л. Гринченко, при обучении химии формируются несколько групп компетенций, формирование которых позволяет овладеть письменной и устной коммуникацией, владением химической терминологией, навыками получения и переработки информации, интерпретацией химических знаний, физико-химическими методами анализа, навыками проведения научных исследований [3]. Научно-исследовательская деятельность студентов в медицинском вузе, на наш взгляд, способствует формированию всех групп компетенций. Примером могут служить инновационные формы, применяемые при обучении химии. Навыки проведения научно-исследовательской деятельности студентов формируются как при выполнении аудиторной, так и внеаудиторной работы. В качестве аудиторной работы мы предлагаем студентам лабораторные рабо-

ты с элементами УИРС (учебно-исследовательская работа студентов), лабораторные работы-семинары. Доля этих работ по дисциплине «Химия» составляет – 50%. Внеаудиторная работа представлена реферативными работами, стендовыми докладами, подготовкой наглядных материалов (стенгазеты, листовки, плакаты), индивидуальными и групповыми исследовательскими проектами.

### Результаты исследования и их обсуждение

*Лабораторные работы с элементами УИРС* выполняются групповым (чаще парным) или индивидуальным методом. Методика выполнения работ представлена в учебном пособии для студентов. В рамках такой работы преподаватель «погружает» студента в квазипрофессиональную деятельность, моделирующую элементы деятельности профессиональной. Такая организация педагогического процесса направлена на формирование предметных компетенций и обеспечивается активностью студентов, ростом самостоятельности в принятии решений, системностью в анализе ситуации, умением решать профессиональные проблемы. В табл. 1 мы приводим перечень лабораторных работ, в которых применяются элементы УИРС.

Таблица 1

Перечень лабораторных работ с элементами УИРС по дисциплине «Химия»

Раздел дисциплины	Название лабораторной работы	Элемент УИРС
Растворы	Определение концентрации гидроксида натрия методом нейтрализации	Определение концентрации кислот в исследуемом образце
	Определение концентрации ионов двухвалентного железа методом перманганатометрии	Определение концентрации ионов двухвалентного железа в исследуемом растворе
	Определение жесткости воды комплексометрическим методом	Определение жесткости воды (пробы из разных водоемов бассейна р. Иртыш)
	Определение концентрации глюкозы методом полярографии	Определение концентрации глюкозы в исследуемом растворе
Электрохимия	Определение водородного показателя растворов потенциометрическим методом	Определение водородного показателя индивидуальной ротовой жидкости
	Определение буферной емкости растворов потенциометрическим методом	Определение буферной емкости ротовой жидкости потенциометрическим методом
Коллоидная химия	Определение вязкости растворов	Определение вязкости ротовой жидкости
Биоорганическая химия	Карбоксильные и карбонильные соединения	Качественное определение ацетона (проба Легалья), альдегидов фуксинсернистой кислотой, молочной кислоты (реакция Уффельмана) в исследуемом образце; гидролиз аспирина
	Свойства моносахаридов и их свойства	Качественное определение глюкозы, фруктозы в исследуемом образце
	Сложные углеводы и их свойства	Обнаружение глюкозы и фруктозы в растворе, содержащем сахарозу; ферментативный гидролиз крахмала ферментами слюны
	Аминокислоты, белки: качественные реакции на пептиды	Обнаружение цистеина, тирозина, фенилаланина в исследуемом образце; белка в образце мочи

Таблица 2

Обработка результатов химического анализа ротовой жидкости

Показатель	Исследуемый образец 1	Исследуемый образец 2	Исследуемый образец 3
Общая кислотность			
Водородный показатель (потенциометрический метод)			
Буферная емкость			
Вязкость			

Лабораторные работы – семинары являются групповой формой работы студентов, в результате которой происходит закрепление полученных знаний и умений, включают в себя компоненты научного исследования, стимулируют познавательные потребности, активизируют мотивационную составляющую химических компетенций.

Приведем пример лабораторного занятия «Исследование химического состава ротовой жидкости». Работа предполагает определение общей кислотности, водородного показателя, вязкости, буферной емкости в предложенных образцах ротовой жидкости. Студенческая группа делится на несколько микрогрупп, каждая из которых сама выбирает себе задание. Используется два варианта: 1) каждая группа исследует все виды предложенных образцов, но выбирает одну из методик; 2) каждая группа исследует только один вид ротовой жидкости, но использует разные методики. По какому варианту будет проходить работа, выбирают сами студенты в начале занятия. Общие инструкции и описание методик преподаватель выдает каждой микрогруппе. По окончании работы составляется обобщающая таблица, фрагмент которой приведен ниже (табл. 2).

Лабораторная работа – семинар способствует приобретению практического опыта самостоятельного сбора фактов для последующего самостоятельного выстраивания цепи рассуждений, ведущих к возможному решению проблемы, навык наблюдения, анализа и систематизации полученных данных, навык работы с научной литературой и справочниками.

Внеаудиторная научно-исследовательская деятельность представлена реферативными работами, стендовыми докладами научно-исследовательского характера в рамках проведения конкурса стенгазет, а также выполнения индивидуальных исследовательских проектов и представление результатов на научных студенческих конференциях студентов – членов молодежного научного кружка (МНК) по химии. В табл. 3 приведены темы научно-исследовательских работ разного уровня.

Конкурсы стенгазет включаются в план учебно-воспитательной работы на кафедре химии, носят соревновательный характер, могут проводиться как самостоятельные конкурсы или включаться в план проведения учебно-методических конференций. Приведем примеры тем к конкурсу, проводимому в связи с Всемирным днем здоровья (7 апреля) – отмечается в день создания Всемирной организации здравоохранения – ВОЗ:

- Спиртовые экстракты в медицинской практике;
- Углеводы в жизни человека;
- Витамины – путь к здоровью;
- Наркотические вещества и их последствия;
- Полимеры в стоматологии;
- Фармацевтические препараты в борьбе с туберкулезом;
- Микроэлемент селен Se, биологическое значение;
- Препараты фтора F в стоматологической практике.

Этот примерный перечень предлагается студентам вместе с инструкцией по созданию стенгазеты (Приложение В), но учитывая творческий характер исследовательской деятельности и возможность индивидуальной образовательной траектории, студенты могут выбирать любую тему с учетом общей тематики проводимого конкурса. Готовые стенгазеты размещаются на специальных стендах в холле университета, в течение месяца с ними могут познакомиться студенты всех курсов и специальностей, а также гости вуза. В этом случае преподаватели кафедры химии преследуют три глобальные цели: обучающую, развивающую, воспитывающую (пропаганда здорового образа жизни).

Оценивается такая форма самообразовательной деятельности в балльной шкале по заявленным критериям: соответствие заявленной теме, наглядность, информативность, полезность для будущей профессии. Для этого создается группа экспертов из числа преподавателей кафедры. В случае, когда конкурс стенгазет проводится в рамках учебной конференции, каждой стенгазете предварительно присваивается номер

и студенты сами оценивают работу своих однокурсников согласно критериям оценивания. На заранее подготовленных жетонах указывается средний балл по каждой работе без исключения. По окончании конференции выбирается счетная комиссия, которая подводит итоги конкурса и в течение недели организатор конференции готовит грамоты с присвоением I, II, III мест.

На кафедре химии в рамках работы *студенческого научного кружка* изучается зависимость биохимического состава слюны от региона проживания. Студенты-кружковцы самостоятельно занимались формированием экспериментальных групп по регионам проживания, сбором, хранением и транспортировкой биоматериала, участвовали в проведении испытаний (качественный и количественный анализ), ознакомились с приборами и оборудованием лаборатории ООО «ХимЛаб», на базе которой проводились исследования.

Целью исследования являлось изучение региональных особенностей биохимического состава слюны. В качестве исследуемых параметров были выбраны показатели минерального обмена, а именно: pH, концентрация ионов кальция, неорганического фосфора и хлоридов (табл. 4) [4–6].

Установлено, что качественный и количественный состав слюны студентов Омского региона отличается от состава слюны

студентов других регионов. Вероятно, причину последнего следует искать в экологической обстановке регионов проживания студентов и можно учитывать при формировании критериев нормы и патологии.

Научное исследование студентов в рамках химического кружка формирует навыки исследовательской работы, выстраивает собственную образовательную траекторию, создает возможность дальнейших научно-экспериментальных изысканий и, как следствие, формирует профессионально компетентного врача, готового к самообразованию.

Исследовательские проекты могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Логика проведения исследований как теоретического, так и практического характера соотносится с научно-исследовательской работой студентов (НИРС), описание которой доступно для студентов в сети Интернет на образовательном портале вуза.

Тематика научных исследований направлена на формирование всех групп компетенций, указанных нами выше. По результатам своих исследований студенты представляют стендовые доклады, которые участвуют в конкурсах научных работ, докладывают результаты научно-исследовательской работы на ежегодных межвузовских научно-практических конференциях «Химия и экология: теория, эксперимент, практика».

**Таблица 3**

Примерная тематика научно-исследовательских работ и индивидуальных проектов

Реферативные работы	Стендовые доклады	Исследовательский проект в рамках работы МНК
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Химический состав слюны.</li> <li>● Кальций и фосфор, их биологическая роль.</li> <li>● Вода как важнейшее соединение водорода. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода.</li> <li>● Соединения железа (II) и (III), их способность к комплексообразованию. Гемоглобин и железосодержащие ферменты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Химический состав слюнных камней.</li> <li>● Химический состав зубных камней.</li> <li>● Хром, его соединения с органическими структурами, их биологическая роль.</li> <li>● Цинк и его соединения с органическими структурами, их биологическая роль, препараты цинка.</li> <li>● Селен. Его биологическая роль. Селеновый статус Омской области</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Кристаллографические методы исследования ротовой жидкости.</li> <li>● Мицеллярные частицы ротовой жидкости.</li> <li>● Структурные свойства слюны.</li> <li>● Минеральный состав слюны.</li> <li>● Изучение состава и физиологических свойств слюны у студентов-спортсменов медицинского университета</li> </ul>

**Таблица 4**

Показатели минерального обмена в зависимости от региона проживания

Параметр	Казахстан	г. Курган	г. Омск	ХМАО
pH	6,56 ± 0,14	6,73 ± 0,33*	6,10 ± 0,07**	6,63 ± 0,16
Кальций, ммоль/л	0,92 ± 0,06**	1,41 ± 0,14	1,54 ± 0,36*	0,95 ± 0,23
Фосфор, ммоль/л	4,73 ± 0,42	4,76 ± 0,86	6,85 ± 1,01*	3,86 ± 0,71**
Хлориды, ммоль/л	18,60 ± 1,91**	24,47 ± 3,31	25,68 ± 1,94*	24,32 ± 2,36
Ca/P	0,195 ± 0,014**	0,296 ± 0,016*	0,224 ± 0,036	0,246 ± 0,032

Таблица 5

Показатели удовлетворенности студентов организацией УИРС на кафедре химии

Показатели удовлетворенности	Количество обучающихся, %		
	2015	2016	2017
Организация самостоятельной работы студентов	91	95	96
Оценка учебных достижений	95	93	93
УИРС, НИРС, встроенные в учебный процесс	64	71	84

Студенты положительно оценивают организацию научно-исследовательской работы на кафедре химии, что демонстрируют показатели ежегодного опроса в рамках проведения внутренних аудитов в медицинском университете (табл. 5).

Приведенные данные показывают положительную динамику в организации научно-исследовательской работы студентов на кафедре химии.

### Заключение

Проведенное исследование подтверждает эффективность применяемых инновационных форм в исследовательской деятельности студентов медицинского вуза.

### Список литературы

1. Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия. СПб., ЭЛБИ-СПб, 2003. 712 с.
2. Раевская Л.Т., Карякин А.Л. Инновационные технологии в преподавании технических дисциплин // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5.; URL: <https://science-education.ru/tu/article/view?id=26753> (дата обращения: 05.09.2018).
3. Гринченко Е.Л. Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2016. 23 с.
4. Бельская, Л.В., Сарф Е.А., Косенок В.К. Биохимия слюны: методы исследования: методическое пособие. Омск: Омскбланкиздат, 2015. 70 с.
5. Носков В.Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике // Клиническая лабораторная диагностика. 2008. № 6. С. 14–17.
6. Кочурова Е.В., Козлов С.В. Диагностические возможности слюны // Клиническая лабораторная диагностика. 2014. № 1. С 13–16.